

# **Renward Cysat – ein «interdisziplinärer» Pionier der Klimaforschung im Alpenraum**

Christian Pfister

1. Einleitung	x
2. Entstehungsbedingungen der <i>Stationes annorum</i>	x
3. Glanzpunkte	x
4. Von der Chronistik zur Quantifizierung von Wetterbeobachtungen	x
5. Ein deutungsabstinenter Empiriker	x
6. Fazit	x
Bibliografie	x

## I. EINLEITUNG

Die Schweiz bietet aus naturräumlichen, wirtschaftlichen, kulturhistorischen und politischen Gründen hervorragende Voraussetzungen für klimageschichtliche Untersuchungen:

- das Land liegt im Einflussbereich von atlantischen und kontinentalen Luftmassen, und die Veränderungen der atmosphärischen Zirkulation äussern sich entsprechend deutlich im Witterungsverlauf.
- die Wirtschaftsräume erstrecken sich über einen Höhenbereich von 2000 Metern, ausgehend von den Rebbergen in den Gunstlagen des «Weinlandes» über die Getreidefelder des «Kornlandes» und die Wiesen und Wälder des höheren Mittellandes bis hin zu den Kuh- und Schafweiden des Voralpen- und Alpengebiets.
- aus der Mannigfaltigkeit der Natur- und Wirtschaftsräume erwächst eine Vielfalt von Beobachtungselementen wie pflanzenphänologische Daten (Obstblüte, Getreide- und Weinernte), sommerliche Schneefälle in höheren Lagen, Dauer der Schneebedeckung und Eisbedeckung von Mittellandseen verschiedener Fläche und Tiefe.
- die enge Verknüpfung vieler schreibkundiger Angehöriger der regierenden Eliten mit der Landwirtschaft schärfte das Bewusstsein für die Bedeutung von Witterungseinflüssen auf die (Agrar-)Konjunktur und regte entsprechende Aufzeichnungen an.
- die Alte Eidgenossenschaft blieb von den Zerstörungen langer Kriege weitestgehend verschont. Dies förderte die Kontinuität der Verwaltungspraxis und gewährleistete eine vergleichsweise gute Erhaltung der Quellen.<sup>1</sup>

In der europäischen Witterungsgeschichte des 16. und frühen 17. Jahrhunderts treten zwei Eidgenossen hervor. Auf protestantischer Seite ist es Probst Wolfgang Haller (1525–1601), der in Zürich für die Verwaltung der säkularisierten Kirchengüter und damit auch für Nahrungsmittelversorgung und «Sozialhilfe» in Krisenzeiten zuständig war.<sup>2</sup> Haller hielt die tägliche Witterung zwischen 1550 und 1576 in seinen Schreibkalendern nahezu lückenlos fest. Der renommierte Klimatologe Hermann Flohn (1912–1997) hat Hallers Witterungstagebücher 1949 ausgewertet.<sup>3</sup> Auf katholischer Seite ist es Renward Cysat (1545–1613). Der Luzerner Stadtschreiber und Naturwissenschaftler hat die Witterungsverhältnisse im zentralen Alpenraum einschliesslich ihrer Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zwischen 1579 und 1613 mit einzigartiger Gründlichkeit und Hingabe dokumentiert. Diese Periode deckt sich im Alpenraum weitgehend mit dem Höhepunkt der «Kleinen Eiszeit».<sup>4</sup> Der Kulturhistoriker Martin Hille stuft die «Cysatschen

<sup>1</sup> PFISTER, Klima, Bd. 1, S. 18.

<sup>2</sup> PFISTER, Klima, Bd. 1, S. 33.

<sup>3</sup> FLOHN, Witterungsablauf.

<sup>4</sup> Kennzeichnend für das mitteleuropäische Klima während der «Kleinen Eiszeit» (ca. 1300–1900) waren oftmalige kalt-trockene Winter und Frühjahrsperioden als Folge von Bisenlagen, denen sich – ausgelöst durch Ausbrüche tropischer Vulkane – gelegentlich zwei bis drei aufeinanderfolgende kalt-feuchte Hochsommer überlagerten. Die Gletscher waren weltweit etwas grösser als heute; doch kann diese Periode nicht als einheitliche Kaltzeit bezeichnet werden (PFISTER, Weeping, S. 85).

Aufzeichnungen als wichtigstes Zeugnis des Klimaregimes Mitteleuropas in jener Zeit» ein.<sup>5</sup> In derselben Periode haben in Europa zwei weitere herausragende Wissenschaftler die Witterungsverhältnisse aufgezeichnet, nämlich der berühmte Astronom Tycho Brahe (1546–1601) auf der dänischen Insel Ven von 1582 bis 1597 und Pastor David Fabricius (1564–1617) in den ostfriesischen Orten Resterhave und Osteel von 1586 bis 1612.<sup>6</sup>

Der vorliegende Aufsatz versteht sich als klimageschichtlich-quellenkritische und kulturhistorische Studie, die die Entstehungsbedingungen und die Qualität der Beobachtungen sowie das Natur- und Weltverständnis des Luzerner Wissenschaftlers anhand von einschlägigen Beispielen darlegen und die Einzigartigkeit seiner Beobachtungen hervorheben will. Eine ausführlichere Witterungs- und Klimageschichte der Schweiz im späten 16. und frühen 17. Jahrhundert findet sich in anderen Schriften des Autors.<sup>7</sup>

Renward Cysat zeigte schon in seiner harten Jugendzeit – nach dem frühen Tod seines Vaters lebte seine Mutter mit vier minderjährigen Kindern in bedrängten Verhältnissen – lebhaftes Interesse an allen Wissensgebieten, namentlich der Botanik, der Heilkunde und der Geschichte. Nach seiner Ausbildung zum Apotheker in Luzern und Mailand kaufte er als Zwanzigjähriger die Apotheke am Luzerner Weinmarkt. 1578 hatte er genügend Mittel, um sich auf Musegg, einem Hügel über der Stadt mit Blick auf die Berge, eine Parzelle zu kaufen und ein stattliches Haus für seine Familie zu bauen. Daneben besass er genügend Grund und Boden zur Anlage eines Nutz- und Blumengartens, den er liebevoll pflegte und den er in ein viel bewundertes Experimentierfeld für einheimische und exotische Heil-, Gift- und Medizinalpflanzen umwandelte. Dazu botanisierte er in den Voralpen des Pilatus und auf der Blumalp ob Stans. Im Jahre 1570 wählte die städtische Obrigkeit den weltgewandten und sprachkundigen Apotheker zum Unterschreiber. Fünf Jahre später folgte Cysat dem verstorbenen Stadtschreiber im Amte nach, ohne seinen einträglichen Apothekerberuf aufzugeben.<sup>8</sup>

Der Eintritt in den Staatsdienst bedeutete eine Zäsur in Cysats Leben, weil er ihm eine weitere seiner Leidenschaften, die Geschichtsschreibung, ein Betätigungsfeld öffnete. Aus eigenem Antrieb begann er Quellen für eine umfassende Luzerner Chronik zusammenzutragen, wobei er, wie dies chronistischer Tradition entsprach, alle «nottwendige[n] vnd gedächtnußwürdigen sachen» einschloss, «die sich darzwüschen ouch vor und nach bis vff vnsre zytt verlossen».<sup>9</sup> Alles, was er las, beobachtete und was ihm zu Ohren kam, zeichnete er auf,<sup>10</sup> sofern er es als bedeutsam für die Nachwelt einstufte. Seine Beobachtungen erstreckten sich über Botanik, Heraldik, Genealogie, Numismatik und Volks-

<sup>5</sup> HILLE, Mensch, S. 80.

<sup>6</sup> PFISTER, BRAZDIL, GLASER, BOKWA, HOLAWA, LIMANOWKA, KOTYZA, MUNZAR, RACZ, STRÖMMER, SCHWARZ-ZANETTI, Observations, S. 125f.

<sup>7</sup> PFISTER, Klimageschichte, Bd. I; DERS., Wetternachhersage, passim.

<sup>8</sup> SCHMID, Einleitung, S. XXI–XXVIII.

<sup>9</sup> SCHMID, Einleitung, S. XIV.

<sup>10</sup> SCHMID, Einleitung, S. XIV.

glauben bis zu den Sitten und Bräuchen seiner Zeit.<sup>11</sup> Dabei blieb er stets der Empirie verpflichtet.<sup>12</sup>

Seine vielschichtige Sammlung von transkribierten Quellen und eigenen Beobachtungen, die *Collectanea pro Chronica Lucernensi et Helvetiae*, umfasst 23 Folianten. Der erste trägt den Titel *Collectanea, Chronic vnd denckwürdiger sachen pro chronica Lucernensi et Helvetiae per Renwardum Cysatum archigrammataem Lucernium, collecta ab Anno 1566 in ultra*.<sup>13</sup> Unter dem Titel *Stationes Annorum. Witterung, Missjahre, Teuerung*,<sup>14</sup> finden sich auf 64 grossformatigen, doppelspaltigen Seiten einige ältere Aufzeichnungen zur Witterungsgeschichte Luzerns sowie Cysats eigene Beobachtungen von 1566 bis 1613, die insgesamt fast 40'000 Wörter umfassen.<sup>15</sup> Wie Bernhard Amberg 1897 als erster entdeckt hat, handelt es sich bei den *Stationes* um eine einzigartige Quelle zur europäischen Witterungsgeschichte an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert.<sup>16</sup> Dagegen gehen weder der Luzerner Staatsarchivar Josef Schmid in seiner 50-seitigen Einleitung zu den *Collectaneen* von 1972 noch sein Biograph Walter Frei mit einem Wort auf Cysats Witterungschronik ein.<sup>17</sup> Selbst dem naturwissenschaftlich interessierten Mediziner Paul Jung sind Cysats meteorologische Beobachtungen gerade mal eine halbe Zeile wert.<sup>18</sup> Die völlige Missachtung der Witterung als lebensweltliche Grundkategorie und als Erfahrungshorizont vorindustrieller Gesellschaften ist wohl charakteristisch für eine Historikergeneration, die Witterungsextreme und Naturkatastrophen nur vom Hörensagen kannte und das Klima längerfristig als konstant betrachtete.<sup>19</sup>

Der Chronist selber äussert sich in seiner *Admonitio ad lectorem* zur Bedeutung seiner Witterungsgeschichte wie folgt: «Es wolle sich der Läser nit an mir stossen oder die Verzeichnung etlicher Stationum oder Jahrgäng unserer Zyten für eine verlorne, unnütze oder kümmerliche Arbeit schetzen; dann diewyl die nächste Jahr gar so seltzame wunderbarliche Läufe der Witterung und anderer Sachen und so ungewöhnliche Verenderungen ghebt, hab ich nit minder thun können, den nachkommenden ze dienst vnd gust die selbigen zuo observieren, alls vff res phisicas et speculationas<sup>20</sup>, die mir allzyt wol angewesen vnd jn wollchen jch mich vß antrib der natur mine tag vil gevbt hab, ja zuo den zyten, da jch miner taglichen gschefften halb ettwan j stündlin verstälten können, one schaden vnd versumnuß deß nottwendigern, besonder ouch diewyl jch von fürnemmen personen vnd guotten fründen deßen anlaß ghept; hiemitt jst ouch der eer-

<sup>11</sup> SCHMID, Einleitung, S. XVIII.

<sup>12</sup> HILLE, Mensch, S. 79.

<sup>13</sup> SCHMID, Einleitung, S. LVIII.

<sup>14</sup> Cysat versteht unter *Stationes annorum* den saisonalen Witterungsverlauf eines spezifischen Jahres (vgl. ital. *stagione*). Cysat selbst verwendete dafür auch den Begriff «Jahrgäng».

<sup>15</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 898–962.

<sup>16</sup> AMBERG, Beiträge, S. 18.

<sup>17</sup> FREI, Cysat.

<sup>18</sup> JUNG, Naturforscher, S. 44.

<sup>19</sup> PFISTER, Katastrophenlücke.

<sup>20</sup> Der Begriff *speculatio* ist hier im Sinne von Beobachtung zu verstehen (<http://www.latin-dictionary.org/wiki/speculatio>) (Zugriff 5.4.2013).

lichen curiositet etwa geschenckt worden ouch meertheils zuo zyten vnd orten, da jch doch sonst anheimsch sonderbarer ver hinderung halb nüt hette verrichten können.»<sup>21</sup> Mit diesen Worten rechtfertigt Cysat seine Beobachtungen, die er nicht während seiner Arbeitszeit als Stadtschreiber angestellt habe, worauf es der Obrigkeit wohl vor allem ankam. Vielmehr hätten ihn dazu seine wissenschaftliche Neugier, sein Beobachtungseifer und das Interesse von Freunden und Vorgesetzten veranlasst.

Martin Hille hat aus dem Hinweis auf ungewöhnliche Veränderungen der Witterung den Schluss gezogen, Cysat habe die Klimaverschlechterung des späten 16. Jahrhundert schon um 1560 antizipiert und er habe aus diesem Grunde seine Beobachtungstätigkeit aufgenommen. Diese Lesart setzt voraus, dass Cysat die *Admonitio ad lectorem* tatsächlich schon zu diesem Zeitpunkt verfasst hat. Allerdings steht dies im Widerspruch zu Cysats Beobachtungstätigkeit und zu den Voraussetzungen, unter denen das Phänomen des Klimawandels überhaupt erkannt werden kann. Obwohl Cysat diese Textpassage den *Stationes* vorangestellt hat, ist es unwahrscheinlich, dass er sie zu Beginn seiner Beobachtungstätigkeit verfasst hat. Wie alle *Collectanea* sind die *Stationes Annorum* in der von Cysat hinterlassenen Form als Sammlung von chronologisch teilweise ungeordneten und gelegentlich widersprüchlichen Beobachtungen zu verstehen. Eher suchte Cysat in dieser Textpassage zu begründen, warum sich seine *Stationes* inhaltlich und stilistisch auf weite Strecken von der üblichen Chronistik unterscheiden und woher er die Zeit zu seinen Aufzeichnungen nahm. Die herkömmliche Chronistik diene vorwiegend der «Bedeutungsnachhersage» (Franz Mauelshagen). Es handelt sich um ein Verfahren des rückwärtsgewandten Vergleichs, das danach suchte, inwieweit auf «Wunderzeichen», Witterungsextreme und Katastrophen in der Vergangenheit existentielle Notlagen wie Kriege, Epidemien und Hungersnöte gefolgt waren, um daraus Deutungsmöglichkeiten für die Zukunft zu gewinnen.<sup>22</sup> Regelmässige Aufzeichnungen des Witterungsverlaufs unter Einschluss des Gewöhnlichen, des Alltäglichen und des Banalen, wie sie Cysat von 1587 an vornimmt, standen dazu im Widerspruch und waren erst noch um ein Vielfaches zeitintensiver. Cysat suchte in seiner Einleitung zu begründen, welche Bedeutung er seinen regelmässigen Aufzeichnungen beimass und woher er die dafür erforderliche Zeit nahm. Verfasst hat er diese Zeilen wohl um 1600, weil in der Einleitung zu den *Stationes* ähnliche Formulierungen auftauchen (vgl. S. 168). Heute ist unbestritten, dass Veränderungen des Klimas erst im Rückblick über mehrere Jahrzehnte festgestellt werden können. Im Falle der Klimaverschlechterung des späten 16. Jahrhunderts war dies erst um 1600 möglich.

Cysat litt darunter, dass seine Lebenszeit nicht ausreichte, um die unüberblickbare Fülle seiner Aufzeichnungen chronologisch und thematisch in eine Erzählung zu integrieren.<sup>23</sup> Im Falle der Witterungsgeschichte ist dieses Desiderat im Computerzeitalter nachgeholt worden. Um Cysats einzigartiges Material

<sup>21</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 898.

<sup>22</sup> MAUELSHAGEN, *Wunderkammer*, S. 36–39.

<sup>23</sup> SCHMID, *Einleitung*, S. XIV.

wissenschaftlich in Wert zu setzen, ist es nämlich gescannt, in einem EXCEL-Dokument erfasst, chronologisch geordnet, quellenkritisch begutachtet und mit einem Code versehen worden. In dieser Form lassen sich Cysats Beobachtungen zusammen mit rund 140 000 weiteren klimageschichtlichen Daten aus dem Zeitraum 1500 bis 1999 in die Datenbank Euro-Climhist integrieren, wo sie chronologisch, topographisch und themenspezifisch abgefragt werden können.<sup>24</sup>

## 2. ENTSTEHUNGSBEDINGUNGEN DER *STATIONES ANNORUM*

Das Klima weist neben der physikalisch-statistischen auch eine kulturelle Dimension auf. Dieses «kulturelle» Klima, das Klima in unseren Köpfen, beruht auf persönlicher und medialer Erfahrung von ausserordentlichen Wetterlagen und veranlasst allenfalls entsprechende Anpassungsprozesse.<sup>25</sup> Die traditionelle Witterungschonistik zielte vorwiegend auf die Dokumentation von Extremereignissen und suchte diese mit ähnlichen Ereignissen in der Vergangenheit zu vergleichen. Damit wollte sie das vorhandene Risikobewusstsein aufrechterhalten und die Bevölkerung im Gefolge von Extremereignissen beruhigen.<sup>26</sup>

Für die Zeit vor 1566 hat Cysat seine Berichte von älteren Chronisten übernommen. Vereinzelt stützt sich der Luzerner Stadtschreiber auch auf Zeitzeugen, etwa anlässlich des heissen Sommers 1590. «Es bezügend ouch die alten, so den vorrigen heißen Sommer deß 1540 jars erlept, dz dise hitz dieselbig wytt vbertroffen, jedoch die jetzige diße milterung ghept, dz es mithin zuo zyten sanffte rägelin darzwüschē geben, welches allem gewächs seer woll bekommen.»<sup>27</sup> Eigene Beobachtungen zeichnete Cysat von 1566 an auf. Den Anlass dazu bot wohl die gewaltige Überschwemmung im Juli 1566:<sup>28</sup> «Wassergrösse deß seews vnd der Rüß [...] nam das Züghuß vnd die Sprüwerbrugk jm Julio 1566. Vidi.»<sup>29</sup> Mit dem Zusatz *Vidi* grenzt er seine eigene Beobachtung von Berichten älterer Chronisten ab. Von diesem Schlüsselereignis an scheint er Witterungsextreme mehr oder weniger kontinuierlich aufgezeichnet zu haben. Sein «chronistisches Erinnerungsvermögen» reicht bis in dieses Jahr zurück. So fügt er seinem Bericht über die schwere Überschwemmung im Sommer 1610 die Bemerkung bei, «wöllichs jn 44 jaren nie gschehen.»<sup>30</sup>

Cysat pflegte den Kontakt mit dem «gemeinen Mann» und der «puwrsame».<sup>31</sup> In seine eigenen Beobachtungen flocht er solche von Bauern und Sennen ein, mit denen er auf seinen Wanderungen oder nach der Arbeit bei einem Glas Wein ins Gespräch kam. Er berichtete beispielsweise über Schneesurte auf den Alpen

<sup>24</sup> [www.euroclimhist.unibe.ch](http://www.euroclimhist.unibe.ch) (ab Sept. 2013)

<sup>25</sup> HUME/DESSAL/LORENZONI/NELSON, *Unstable climates*, S. 197.

<sup>26</sup> PFISTER, *Monster*, S. 4–12.

<sup>27</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 935. Zum Jahr 1540: WETTER/PFISTER, *summer*.

<sup>28</sup> PFISTER, *Wetternachhersage*, S. 229–230.

<sup>29</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 959.

<sup>30</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 949.

<sup>31</sup> SCHMID, *Einleitung*, S. XXXV.

im Sommer 1593: «Allein das es denen, so jn hohen gebirgen wonent, oder jr vych daselbs vff den bergen vnd allpen jn der summerweidung gehept» sei «an dem vych schad beschehen von wegen deß nüwen, linden [d.h. weichen] schneews, so jn derselbigen füechten witterung jn gebirgen von den höhinen herab gerütschet vnd ettwan hin vnd har vych erschlagen oder verfelt [d.h. verletzt].»<sup>32</sup> Auf bäuerliche Gewährsleuten stützt er sich auch in seinem Bericht zum Winter 1613: «Die puwren hand bekennt, nie kein bessere winterfuer [d.h. Schlittenfuhr] den vergangnen Winter, dargegen kein bösern wäg ze wandlen [d.h. schwierige, wohl vereiste Wege] ghept haben, dann jn disem Mertzen.»<sup>33</sup> Von Witterungsverhältnissen im Ausland wusste er aus seiner «vielfältigen Korrespondenz mit massgeblichen Persönlichkeiten der damaligen Zeit wie beispielsweise den päpstlichen Nuntien, den Herzögen von Florenz oder dem Mailänder Kardinal Borromeo, so dass er über vielfältigste Informationen aus erster Hand, darunter auch solche über das Wetter, verfügte.»<sup>34</sup> Diese flossen anschliessend in seine Berichte ein, wodurch er seine Beobachtungen gelegentlich in überregionale und europäische Zusammenhänge einordnen konnte, so beispielsweise 1591: «war ein gar nasser vnd füechter Sommer durch ganz Europam, davon die frucht vnd das gethraid vebel geschediget.»<sup>35</sup>

### 3. GLANZPUNKTE

Unter den vielen Glanzpunkten der *Stationes* können nur einige wenige exemplarisch gewürdigt werden: Wie alle Chronisten strebte Cysat nach einer überzeitlichen Vergleichbarkeit seiner Beobachtungen. Die meisten Verfasser von Witterungsnotizen wussten sehr wohl, dass ihre Umschreibung der Witterungsverhältnisse subjektiv gefärbt war. Sie flochten deshalb Naturbeobachtungen, so genannte Proxidata, in ihre Beschreibungen ein, die als überzeitliche Klimazeiger bekannt waren und die nach heutigen Erkenntnissen mit dem Temperaturverlauf signifikant korreliert sind. Im Sommerhalbjahr waren dies Hinweise auf den Stand der Pflanzenentwicklung, auf die Menge und die Süsse des geernteten Weinmosts, auf den Vorsprung oder den Rückstand bei der Bestossung von Alpen und auf die Zahl der Schneefälle im Verlaufe des Alpsommers.<sup>36</sup>

Als Botaniker räumt Cysat der Vegetationsentwicklung breiten Raum ein. Er erwähnt gelegentlich auch die Sichtung von Wildtieren, wie zum Beispiel im März 1595: «Ouch hatt diser monat gar kein bluest von keinerley gewäxen, wöllchs ouch vnverdencklich war, wie ouch die grosse rüche, kellte vnd strenge, ouch vile schneews vnd yses, kallten winden vnd ryffen bis zum vßgang deß daruff gevolgten Aprellens, wöllcher durch gantz Europam hinweg vil dings verderpt vnd erfrört, die man doch jn andern keltinen hindurch bringen mögen. So

<sup>32</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 937.

<sup>33</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 954.

<sup>34</sup> SCHMID, Cysat, S. XXXI.

<sup>35</sup> HILLE, *Mensch*, S. 79.

<sup>36</sup> PFISTER, *Wetternachhersage*, S. 37f.

hatt er ouch glychsfals kein bluest ghept, dann allein thierlinbluest, cornus [cornus mas, Kornelkirsche] genant. Es hat ouch dise vnerhörte rühe vnd vngwönliche winterige ein vnzal geflügels vß den bergen vnd wildinen bis jn die statt herab getrungen, wölche von hunger vnd frost so krafftlos vnd zam worden, das sy sich die menschen von hand vnd von den katzen by den hüsern fahen laßen besonder die vögel, die man ringamßlen nennt, die man jn grosser vil gfangen vnd wolfeil verkoufft, vil aber sind verdorben.»<sup>37</sup> Aus Cysats Bericht lässt sich der Schluss ziehen, dass weite Teile Europas im Frühjahr 1595 unter einer zwei Monate anhaltenden Bisenlage («kalte Winde») mit Schnee, Frost und Eis litten, wodurch die Vegetationsentwicklung in extremen Rückstand geriet und zahlreiche hungrige Wildtiere in der Nähe von Siedlungen ihr Futter suchten.<sup>38</sup>

Ein warmes Extrem schildert Cysat unter dem Herbst 1603: «Dise station [d.h. Jahreszeit] war seer millt vnd sümmerlich ouch den Winter, deßen man hie nit gewart ouch jn langen zyten sich niemands derglychen verdencken mochte; dann ettliche sorten deß geflügels (das doch zuovor niemalen gesehen noch gehört) zweymal sich gezüchtet vnd geüngt. Eben also hand sich ettliche gestüd, krütter vnd gewex ouch zweymal wider von nüwem geblüeyt den Winter wie jm Früeling vnd das vmb Martinj, wollich ich selbs jn minen garten also observiert hab. Also habend ouch die obsböüm wider geblüeyt vnd frucht bracht bis vff ein zimliche grösse, darnach aber die sachen jn der vnvollkommenheit verlassen.»<sup>39</sup> Cysat beschreibt hier nicht nur das Phänomen der Nachblüte – das zweimalige Blühen von Obstbäumen in einem Jahr bis zum Erscheinen kleiner Früchte im Herbst –, sondern auch die zweimalige Brut von Vögeln, was auf jahreszeitlich extrem hohe Temperaturen hindeutet.

Häufig schloss Cysat Neuschneefälle «in den Bergen» in seine Beobachtungen ein. Diese dürften sich auf das Massiv der Rigi mit Höhenlagen bis 1800 Meter und jenes des Pilatus mit Höhenlagen bis 2100 Meter beziehen, die er beide von seinem Studierzimmer auf der Musegg im Blick hatte und wo er auch zu botanisieren pflegte.<sup>40</sup> Die Ergiebigkeit und zeitliche Verteilung von sommerlichen Schneefällen ist für Gletscherbewegungen von grosser Bedeutung, da jeder Schneefall bis zu seinem Abschmelzen die Gletscheroberfläche weitgehend vor Ablation schützt.<sup>41</sup> Im Jahr 1608, das zu den spätesten der letzten Jahrhunderte gehört, verzeichnete er den Zeitpunkt der Ausaperung in verschiedenen Höhenlagen. So schreibt er: «Den 15ten tag [Juli!] jst erst der letste schnee vff der Bluomallp ob Stans<sup>42</sup> vff, die doch ein so zame alp vnd sonnenhalb gelegen, abgangen mit grossem verwundern der menschen, diewyl diß sonst gwonlich allwegen zuo yngendem Meyen bschehen.»<sup>43</sup> Unter dem 15. September notiert er: «Erst hie

<sup>37</sup> CYSAT, Stationes, S. 925.

<sup>38</sup> PFISTER, Wetternachhersage, S. 123.

<sup>39</sup> CYSAT, Stationes, S. 940f.

<sup>40</sup> SCHMID, Cysat, S. XXIV.

<sup>41</sup> PFISTER, Schwankungen, S. 81.

<sup>42</sup> Wahrscheinlich meint er damit die heutige Alp Bluematt in der Gemeinde Stans (1380 Meter) (HUG/WEIBEL, Nidwaldner Orts- und Flurnamen, Bd. 2, Sp. 1361–1363).

<sup>43</sup> CYSAT, Stationes, S. 947.

hatt man gsehen den allten schnee abgeschmoltzen vff Pylatiberg, deßen sich niemand verdencken mögen, dann es sonst gwonlich jm Julio geschicht.»<sup>44</sup> An diesen Beispielen zeigt sich erneut die Besonderheit von Cysats Chronistik, nämlich der Verweis auf «gewöhnliche», durchschnittliche Verhältnisse, der dazu diene, die Grössenordnung der geschilderten Anomalien aufzuzeigen.

Als Klimazeiger im Winterhalbjahr dienten die Häufigkeit der Schneefälle, die Dauer der Schneebedeckung, Zeitpunkt und Dauer der Eisbedeckung von Gewässern, das Auftreten von Frost und – in warmen Wintern wie im folgenden Beispiel von 1609 – die Aktivität von Tieren und Pflanzen: «Es hatt der monat Januarius wider den gwonlichen natürlichen louff ghept, namlich recht schön, suber, warm, millt sommerwetter, der schnee bald fort, feld vnd gärten grünen, wie jm anfang deß Aprellen. So sind die schnegken, so ein rechte winterfrucht jn gärten ouch die böum vnd muren vff gewandelt glych wie jm Sommer, wöllichs by menschen gedächtnuß nie gsehen worden. Man hatt ouch jn disem monat ryffe erdpeere ghept; die hab jch selbs jn minem garten funden. So ist ouch von anfang deß Winters bis zuo end diß monats kein rechte keltte gsin, die das erdtrich gefrört, noch die matten vnd gärten der grüne beroubt, also dz man von keinem Winter ze sagen gwüßt (vßgnommen jm gepirg), allein die 3 letsten tag Decembris. Jtem so fand man ouch viler sorten feld- vnd gartenbluomen vnd zimlichs langes graß vnd sonderlich ettliche gartengewex diß monats harfürschlahen [d.h. ausschlagen], die sonst ettwan gegen vßgehenden Hornung sich sehen lassent, wider allen gwonlichen louff der jargengen. Wol hatt es jn der letsten wochen diß monats verendrung vnd unlustig wetter von regen vnd schnee geben, die doch bald fort, ouch mit schöne vnd wärme vermengt, also dz der boden nütt destominder allhie millt, feld vnd gärten schon vnd grünen bis jn Sommer. Deßglychen hand die vögelin jn disem, so sonst der strengste Wintermonat jst, angangen so lieplich singen, alls es sonst zuo yngendem Aprellen bschicht. Den 13 diß monats hat man ab der landschafft ouch ryffe erdbeere jn d'statt bracht.»<sup>45</sup>

#### 4. VON DER CHRONISTIK ZUR QUANTIFIZIERUNG VON WETTERBEOBACHTUNGEN

Stil und Dichte von Cysats Aufzeichnungen verändern sich im Verlaufe der langen Beobachtungsperiode von rein deskriptiven Wetterbeschreibungen zu Vorformen der meteorologischen Statistik. Bis zum Jahr 1586 dominieren Berichte über Extremereignisse und Naturkatastrophen. 1587 geht der Stadtschreiber zu einer fast lückenlosen monatlichen Berichterstattung über. In den Jahren 1588 und 1589 verzeichnet er die Zahl der monatlichen Regentage.<sup>46</sup> In den 1590er-Jahren sind seine Monatsberichte relativ knapp. So schreibt er beispiels-

<sup>44</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 948.

<sup>45</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 910.

<sup>46</sup> Cysat bezieht sich nur auf Regentage, was wörtlich zu nehmen ist. Schneetage sind nicht eingeschlossen. Teilweise sind solche gesondert aufgeführt, beispielsweise unter dem Januar 1612: «Januarius hatt ghept 9 tag durchvß schon vnd glantz vnd gar kein regen. Jtem 15 schneetag, ...» (CYSAT, *Stationes*, S. 924). Ausserdem unterschied er von 1600 an zwischen «Tagregen» und «Nachtregen».

weise zu den Monaten Januar bis März 1590: «Januarius. Mittelmessig temperiert winterwetter, die 3 letzten tag gross sturmwind tag vnd nacht. Februarius ouch also, doch one wind, aber mit regen. Martius vnstät vndermischlet mertzenwetter vnd küel.»<sup>47</sup> Der Begriff «mittelmessig temperiert» drückt eine wie auch immer geartete Durchschnittlichkeit aus, was zum Selbstverständnis der traditionellen Chronistik im Widerspruch stand, die allein auf das Ausserordentliche zielte.

Von der Mitte der 1590er-Jahre an berichtet Cysat häufig über Epidemien (Ruhr, Pest) und Viehseuchen (Maul- und Klauenseuche), die ihn als Heilkundigen in Atem hielten. 1598 und 1599 versiegt die regelmässige monatliche Berichterstattung.<sup>48</sup> Nach 1600 nimmt sie der Chronist in ausführlicherer und prägnanter Form wieder auf, wobei er den Witterungsverlauf anhand der Abfolge und der Häufigkeit von Tagen mit ähnlichen «Wetterlagen» beschreibt: Im Januar 1611 waren die «ersten 15 tag schon, recht warm sommerwetter. Daruff ein dicker schnee; der macht die vbrigen 16 tag kalt, darunder 9 beregnet worden; der letzte tag vberal purluter glantz on alles gewülck.»<sup>49</sup>

Quantifizierende Beschreibungen in dieser Ausführlichkeit lassen sich nur anhand von täglichen Beobachtungen gewinnen, wie dies schon früher vermutet worden ist.<sup>50</sup> Mehrere Hinweise in den *Stationes* belegen, dass Cysat Witterungstagebücher geführt haben muss. Unter dem Jahr 1589 vermerkt er «de quo vide calendarium meum scriptorium cum suis annotationibus». Er verweist für dieses Ereignis eindeutig auf die Notizen in seinem Schreibkalender.<sup>51</sup>

Unter den Begriff «Kalender» fallen ganz verschiedene Typen von Medien, die in mannigfaltiger Weise kombiniert erscheinen und nur schwer voneinander getrennt werden können.<sup>52</sup> Am weitesten verbreitet waren die Bauernkalender, von denen im 16. Jahrhundert mehrere Hunderttausend Exemplare gedruckt wurden.<sup>53</sup> Es handelt sich um Taschenkalender, die in zwölf Reihen die Tage jedes Monats enthalten, wobei die Werkstage durch schwarze, die Sonntage durch rot angetuschte Dreiecke gekennzeichnet sind. Bildchen und Zeichen verwiesen zudem auf die wichtigsten Heiligen, auf den Sonnen- und den Mondstand sowie auf Aderlass-, Haar- und Nägelschneidetage.<sup>54</sup>

Ein zentraler Bestandteil der Kalender war die so genannte Praktik,<sup>55</sup> die Urform der täglichen Wetterprognose. Die Prognosen wurden anhand von astro-

<sup>47</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 919.

<sup>48</sup> «Die witterung diß jars jst nit verzeichnet, allein ettliche particularia, die harnach begriffen». (CYSAT, *Stationes*, S. 922).

<sup>49</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 924.

<sup>50</sup> PFISTER, *Klima*, Bd. 1, S. 34

<sup>51</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 935. Auf S. 941, Fussnote 1, findet sich die Bemerkung: «ex calendario annj 1605 et 1606». Für August 1608 vermerkt er das Wetter an einzelnen Tagen: «Die tag 24. 25. 26. 27. 28 waren schon, lustig» (CYSAT, *Stationes*, S. 948).

<sup>52</sup> WERNICKE, *Kalender*, S. 47.

<sup>53</sup> KNAPPNICH, *Geschichte*, S. 65.

<sup>54</sup> HAUSER, *Bauernregeln*, S. 24.

<sup>55</sup> Davon leitet sich die mundartliche Bezeichnung «Prattig» für die Kalender her (WERNICKE, *Texte*, S. 28).

meteorologischen Berechnungen erstellt: Der griechische Astronom und Geograph Claudius Ptolemäus (+ vor 180 n. Chr.) hatte die Ansicht vertreten, dass die Konstellationen der Planeten (einschliesslich der Sonne und des Mondes) die Atmosphäre beeinflussten. Nach Europa gelangte die Astro-Meteorologie im 12. Jahrhundert über die Araber.<sup>56</sup> Während des 16. Jahrhunderts stieg sie zu einer führenden Wissenschaft auf, blieb aber stets ein Elitenphänomen.<sup>57</sup> Die Praktik vermittelte das voraussichtliche Wetter und die vorzunehmenden landwirtschaftlichen Arbeiten für jeden Tag eines künftigen Jahres in Form von Symbolen, die auch von Analphabeten verstanden wurden. Am Ende jeder Zeile war ein wenig Platz für persönliche Notizen ausgespart.<sup>58</sup> In Schreibkalendern nach der Mitte des 16. Jahrhunderts wurde eine ganze Zeile freigelassen, wodurch eine Vorform heutiger Agenden entstand, die zur Alltagsplanung genutzt werden konnte.<sup>59</sup>

Die leere Zeile auf der rechten Seite von Schreibkalendern lud dazu ein, das auf der linken Seite vorausgesagte Wetter durch entsprechende Notizen mit dem tatsächlichen eingetretenen zu vergleichen. Allerdings wurde diese Zeile hauptsächlich für persönliche Notizen gebraucht, wodurch nur wenig Raum für Wetternotizen blieb. Dies zeigt das Beispiel des Solothurner Stadtschreibers und späteren Seckelmeisters Hans Jakob vom Staal des Älteren (1540–1615),<sup>60</sup> eines Zeitgenossen von Cysat, dessen Schreibkalender vollständig erhalten sind. Vom Staal quetschte seine sporadischen Wetternotizen wie «nix montana» (Schnee in den Bergen, d.h. auf dem Weissenstein), «serenus» (sonnig), «nebula», «acre gelu» (grimmige Kälte) in die Randspalte seiner Kalender (siehe Abbildung)<sup>61</sup>. Systematische Wettertagebücher in Schreibkalendern sind in Krakau (Polen) vom späten 15. Jahrhundert an geführt worden. Von dort aus verbreitete sich diese Praxis im deutschsprachigen Raum.<sup>62</sup> Insgesamt 32 Wettertagebücher aus dem 16. Jahrhundert sind bis heute nachgewiesen.<sup>63</sup> Die frühen Tagebücher wurden, wie sich aus Andeutungen ergibt, in der Absicht geführt, die astro-meteorologischen Prognosen zu verbessern.<sup>64</sup> Doch weckten solche Aktivitäten auch Skepsis. Der Abt des Klosters Rebdorf bei Eichstätt, Kilian Leib (1471–1553) schreibt beispielsweise in einem 1557 posthum erschienen Aufsatz, er habe die astro-meteorologischen Prognosen über 15 Jahre hinweg mit seinen Beobachtungen verglichen, und sei zum Schluss gekommen, dass sie nichts taugten.<sup>65</sup>

Welchen Umfang das Wetter in Cysats Schreibkalendern einnahm, bleibt offen, da diese nicht erhalten sind. Anhand der «Collectanea» ist zu vermuten,

<sup>56</sup> WHYTE, Perception, S. 426.

<sup>57</sup> BARTON, Astrology, S. 27.

<sup>58</sup> BEPLER/BÜRGER, Schreibkalender, S. 218.

<sup>59</sup> WERNICKE, Texte, S. 48.

<sup>60</sup> MEYER, vom Staal.

<sup>61</sup> Zentralbibliothek Solothurn, Chroniken Codex S5 1–3.

<sup>62</sup> Dem gleichen Zweck dienten in Frankreich die «livres de raison», nur dass die (familiale) Buchhaltung dort grösseren Raum einnahm.

<sup>63</sup> PFISTER/BRÁZDIL/GLASER/BOKWA/HOLAWA/LIMANOWKA/KOTYZA/MUNZAR/RACZ/STRÖMMER/SCHWARZ-ZANETTI, Observations, S. III.

<sup>64</sup> HELLMANN, Entwicklung, S. 51.

<sup>65</sup> KLEMM, Entwicklung, S. 29.

dass er bis um 1600 den Witterungsverlauf relativ systematisch beobachtete, aber seine Notizen knapp hielt. Von 1601 an muss er wohl zusätzlich zu seiner «Agenda» ein spezifisches Wittertagebuch geführt haben, denn seine Wetternotizen nahmen in dieser Zeit breiten Raum ein. Während Wolfgang Haller, Tycho Brahe, David Fabricius und andere zeitgenössische Wetterchronisten ihre Tagebücher der Nachwelt zur Auswertung hinterlassen haben, stellte sich Cysat die Aufgabe, die Wetternotizen aus seinen Schreibkalendern sinnvoll in die geplante Chronik zu übertragen. Der unterschiedliche Stil der Monatsberichte lässt auf mehrere misslungene Versuche schliessen, um die Aufgabe zu lösen. Er hat wohl erst für die Berichte über die Jahre 1608–1613 eine befriedigende Form gefunden. Ausführlichere Berichte über «Sachen, die sich über den gewöhnlichen Lauf zugetragen», also Witterungsextreme und Naturkatastrophen, wurden von Cysat im Stil herkömmlicher Chroniken gehalten und inhaltlich von den Stationes getrennt, da sie wesentlich mehr Raum einnahmen.<sup>66</sup>

In mancherlei Hinsicht haftet den *Stationes* Werkstattgeruch an. Zum Beispiel klagt der Chronist an einer Stelle, die («meteorologischen»?) Schreibkalender der Jahre 1600–1609 seien verloren,<sup>67</sup> obschon einige von ihnen, wie aus den Monatsberichten geschlossen werden kann, später wieder zum Vorschein kamen. Einige Einträge in den *Stationes* sind redundant, andere widersprüchlich: An einer Stelle schreibt Cysat unter dem März 1611: «Der Mertz hat kein bluest dann allein thierlebluest [blühende Kornelkirschen, cornus mas] vnd dannoch dasselb ouch späetter dann gwonlich»<sup>68</sup> – eine Textstelle, die sich wohl auf den März 1595 bezieht. An anderer Stelle lesen wir nämlich zum Wetter im März 1611: «Martius gab 5 ryffen, 7 tag kleine regen vnd 21 schöne sümmerliche tag»,<sup>69</sup> was besser in den klimageschichtlichen Kontext dieses Frühlings passt.

Schliesslich sind gelegentlich fragwürdige Einträge von fremder Hand eingefügt worden, beispielsweise zum Katastrophenjahr 1480: «Also ouch gieng der Ryn jm Oberland jnn Sarganser vogty von Pündten har so gächling vff, das er von sinem rechten fluß [d.h. gewöhnlichen Lauf] vßbrach, jnn den Zürichsee floß vnnd denselben jnmassen vffschwölte, das er vor der statt Zürich grossen schaden thet. Die würtschafft zum Schwert hinweg fletzt [d.h. wegriss] vnnd anders mehr.»<sup>70</sup> Gesicherte Überlieferungen über dieses Ereignis fehlen. Hochwasser des Alpenrheins sind im 15. Jahrhundert nicht nachgewiesen. Dazu kommt, dass das Wirtshaus zum Schwert bereits durch die extreme Flut vom Juli 1343 zerstört worden war.<sup>71</sup> Obwohl der Herausgeber angemerkt hat, dass dieser Zusatz nicht von Cysats Hand stammt, kann die entsprechende Fussnote leicht überlesen werden.<sup>72</sup>

<sup>66</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 919.

<sup>67</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 922.

<sup>68</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 951.

<sup>69</sup> CYSAT *Stationes*, S. 924.

<sup>70</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 929.

<sup>71</sup> PFISTER/WETTER, *Jahrtausendhochwasser*, S. 6.

<sup>72</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 929, Fussnote 45.

New Ianuar, Jenner.

A Christ. 99

Witterung auff

Das 1600. Jahr.

Ianuar, Jenner.

By dem Vollmon/so sich am Newen Jars Abend zutregt/solt der genierte schein h vñ Q kalte Lüfte bringē/welches aber auß andern vrsachen/ bald hernach ein miltierung zu feuchte vñ schne geben kan/sonderlich weil vmb selbige zeit/A ♂ vnd ♀ zuruck lauffen.

Wist Viertheil den 8. Januarij /solt auch kalt vnd schneig sein.

Nexmon den 16. welcher wegen der Quadratur h mit der Sonnen/solt kalt sein / solte sich aber meistens zu leichter feuchte vnd mehrerm Schnee anlassen.

Erst Viertheil den 23. solte mehrer vrsach zu nachlass der kalte geben/welches sich aber meistens theils Windig / vnd etwan zumehrerem schne verhelffen mds che.

- 1 a Beschnei. \* ☼ ☽
- Die Weissag Simeonis Luc. 2.
- 2 B. Alaca. 8 V ☼ ☽
- 3 c Job. 8. regē ☼ ☽
- 4 d Bindl. s. h ☼ ☽
- 5 e Simeon ☼ ☽
- 6 f Drey Kön. ☼ ☽
- 7 g Isidor. ☼ ☽
- 8 a Erhar. ( i. n. ☼ ☽
- Da Jesus 12. Jahreat/ Luc. 2.
- 9 B. Julian. kalt ☼ ☽
- 10 c Paul. em. vnst. ☼ ☽
- 11 d Felicitas ☼ ☽
- 12 e Satyrus ☼ ☽
- 13 f Xc. Hil. ☼ ☽
- 14 g Felix ☼ ☽
- 15 a Meur. ☼ ☽
- Hochez zu Lana Gal. Joh. 2.
- 16 B. Mar. ☼ ☽
- 17 c Anthon. wind ☼ ☽
- 18 d Prisca ☼ ☽
- 19 e Genose. ☼ ☽
- 20 f Xc. S. ☼ ☽
- 21 g Meiar. ☼ ☽
- 22 a Vincenz. ☼ ☽
- Aussenigen vnd Haup. M. 8.
- 23 B. Emer. ☼ ☽
- 24 c Timothe. ☼ ☽
- 25 d Paul. bet. jr. ☼ ☽
- 26 e Polyc. ☼ ☽
- 27 f J. Ch. ☼ ☽
- 28 g Carolus ☼ ☽
- 29 a Valertus vnstet ☼ ☽
- Hauptvater vnd Berchl. M. 20
- 30 B. Xc. A. ☼ ☽
- 31 c Vigili. lufftig ☼ ☽

- 22 f Chrido. ☼ ☽
- Joh. zeugel. J. i.
- 23 G. Sago. ☼ ☽
- 24 a Ad. Lu. ☼ ☽
- 25 b Christoph. ☼ ☽
- 26 c Xc. ☼ ☽
- 27 d Jo. Lu. ☼ ☽
- 28 e Bindle. ☼ ☽
- 29 f Chd. bif. ☼ ☽
- Bar. vnd M. L. 2.
- 30 G. David ☼ ☽
- 31 a Syluest ☼ ☽
- Jenier. 1600
- 1 a Beschne. ☼ ☽
- 2 b M. S. ☼ ☽
- 3 c Job 8. ☼ ☽
- 4 d Bindlei. ☼ ☽
- 5 e Simeon ☼ ☽
- Drey Weis. Ma. 2
- 6 f. X. B. ☼ ☽
- 7 g Isidor. ☼ ☽
- 8 a Erhard. ☼ ☽
- 9 b Julian. ☼ ☽
- 10 P. e. ☼ ☽
- 11 d Felicitas ☼ ☽
- 12 e Satyri. ☼ ☽
- Jesus 12. Jar/ L. 2.
- 13 f. Xc. ☼ ☽
- 14 g Felix ☼ ☽
- 15 a Ma. jr. ☼ ☽
- 16 b Marcel. ☼ ☽
- 17 c Anhö. ☼ ☽
- 18 d Prisca ☼ ☽
- 19 e Genosf. ☼ ☽
- Hauptvater M. 20.
- 20 f. Xc. f. ☼ ☽
- 21 g Agnes ☼ ☽

Seignus in gous (ad ngn  
dizans. phuram  
Exogd Courau  
Hugij Beatus  
Bachwegguz.  
Eich Stollt  
fugid  
Arlas filionu  
moerū Beatus  
ii datus  
Be tras Cosman  
30 Decobus  
Lulohia datus  
Ry tras Sillory  
Hornmann  
Scripfo Leydram  
Sinatus nomis  
Gmij ggt 7 pfo  
Scripfo filus  
Beatusrahm  
th ab isidem ras  
pousem accops  
toron di

Binnenfif missig hier  
fuis Legatis, indictarum Brnatos in provinthy x)  
Ilo ut traditam hie ab Episcopo possessionem aduam namq; ob causam  
consuli sibi desyderant, qualiter in hoc eiusmodi angustias collo carj  
sosi geroo doctiant, quibus responsura fuit, ipsos Ius Arbitrarium  
et foderat implorare debere.

x) in Xingri ff.

Agenda: Jakob vom Staal (ZB Solothurn) als Beispiel

Janer hat X X X I. Tag.

Im Jenner ist es gar nie gut  
Das der Mensch von sich lasse Blut,  
Vor Sauerem Tranck behüt dich wol  
Warmfeuchte Speiß man brauchen soll.

- 1 Dentium dolor à tempore menstruationis impeditus, deinde solutus dierum in unum.
- 2 Remanens à Nabam Abbas 2 poveros signatus stanzon loco nobis misit.
- 3
- 4
- 5 Sollitarii pro Jacobo domicilio.
- 6 Conradus 2 quorundam clauis à Lubobachis de Egingo usit. deus datus.
- 7 Toto hoc delitio in publicum non gdi. p'm ob denuum dolorem p'm in publ. compot. int. regna.
- 8
- 9 Franciscanorum rationes audite à D. Geroumo Comiti Guardiano digne.
- 10 Lavan Submorsus pro dictura querecum alteram 36 equis qu.
- 11 lapideam usq. crucem aduocatum felicitate, quib. laudo dolo p'audium.
- 12 Recipi literas Gualiani de Decembis Lubice datus, quibus
- 13 Oratoris Regis morbum in curia frustra scribit quod nondum ad presit.
- 14 Recipi literas D. de Sillari quondam apud Heluuios nunt apud.
- 15 Summum Pontificem Regij legati datus Romae 18 Decembre 1798.
- 16 Luitpoldensis Communitas donatum mihi querecum 33 equis aduocatum.
- 17 Recipi literas Collegium nomine C. sub magister Sigello) Gualiano.
- 18 Prologo Lugdunensi et Soruino Tholamano prostratum salubri causa.
- 19 Recipi literas Francisci Guillemanni quibus me datus ad p'piondum.
- 20 Opera sua Apostolica Epigramma in polli. cui inipsum modo sic o. causa.
- 21 Exoditus querecum in Artisholt auctore fuerunt.
- 22 Nuptia secundae Sorey Sorey et N. Bindia viduae G. Bailij.
- 23 Helena nra à castanis et condiscipulis Regina saluata, coniecta.
- 24 puerili pompa pro Urbem circum dicitur de regio phabre.
- 25 equa uicta.
- 26 Recipi dante literas Guillemanni nostri quibus post modo 3 p'piondum.
- 27 Cardinalis Batorium datus sine transythaniam in Calais.
- 28 polatam seu totam esse scribit quibus 20/1798.

Alto Com. Missy Epistola Bertholdij  
quibus inquit non potest assu abitus  
et equitibus duntaxat ab iuramento  
pauis alio ex parte usq. p'piondum usq. p'

Lugduno  
videt. Peh  
Valerius (s)  
uacuis marie

\*  
7 poveros me  
dono misit  
Gualio in de  
cui de locis  
omnibus sin  
gulos 26 b'ij



form. m. d. l. e.

*Bild linke Seite:* Schreibkalender des Hans Jakob vom Staal für das Jahr 1600, Januar. Links der kalendarische Teil (S.100), rechts die freien Zeilen für persönliche Notizen (S. 101). Im kalendarischen Teil sind der gregorianische und der julianische Kalender synchron dargestellt. So feierten die Protestanten Weihnachten («Christ») am 4. Januar. In den kalendarischen Teil (rechte Seite) hat der Schreiber quasi tägliche Wetterbeobachtungen eingetragen. Zentralbibliothek Solothurn, S 5 3, S. 100, 101.

*Bild rechte Seite:* Die quasi-täglichen Wetterbeobachtungen aus dem Schreibkalender vom Staal, Januar 1600

Der streng unnd kallte wintter

Januar

1. frigus ingens sed non durans, nix
2. pluvia
3. ....
4. sudum
5. obscurum
6. nix
7. obscurum
8. neb[ula] serenum
9. nix
10. serenum
11. frigidum
12. nix
13. nix
14. gelu
15. gelu
- 16.–20. frigidum
- 21.–31. frigus intensum et acre gelu

*Schriftbeispiel der Witterungsbeobachtungen (STALU)*

bleibt leer  
103.5 mm

Stärker als die meisten anderen Chronisten seiner Zeit trennte Cysat seine Beobachtungen scharf von ihrer Deutung. «Alles andere hätte seinem strengen, um wirklichkeitsgetreue Darstellung der Tatsachen bemühten Selbstverständnis widersprochen.»<sup>73</sup> Bei den Witterungsbeobachtungen enthielt sich Cysat mit einer Ausnahme sogar jeglicher Deutung. Wie der kritische Rebdorfer Abt Kilian Leib glaubte der eingefleischte Empiriker Cysat nicht an astro-meteorologische Prognosen. Er äussert sich allerdings nur an einer einzigen Stelle kritisch zur Astro-Meteorologie, ohne sie dabei beim Namen zu nennen.<sup>74</sup> Die Bauernregeln übergeht er stillschweigend. Anhand des Konflikts um den so genannten Waldbruder wird deutlich, dass er auch den Lostagen kein Vertrauen schenkte. Der Bauer Peter Cunert hatte sich nach seiner wundersamen Genesung von einer schweren Verletzung von seiner Familie abgesondert und lebte als Waldbruder bei Horw. Wiederholt musste er wegen Verbreitung von beunruhigenden Wetterprognosen und Prophezeiungen vor dem Ratsrichter erscheinen, so auch im Juli 1591. Er hatte behauptet, nach dem 9. August würden Dürre und Pestilenz eintreten. Solche Voraussagen leite er aus den zwölf «Lostagen» ab, die er von Weihnacht an zähle und den zwölf Monaten des Jahres zuteile. «Die Zeichen, die er an diesen Lostagen am Himmel sehe, würden ihm Hinweise auf die Entwicklung des Wetters im entsprechenden Monat geben. So habe er am achten Lostag gesehen, wie sich das Wetter im August entwickeln werde.»<sup>75</sup> Cysat hielt solche Prophezeiungen für seltsam. Es habe überhaupt kein Grund bestanden, das Wetter vorauszusagen.<sup>76</sup> Obwohl Cunert bei der breiten Bevölkerung auf Resonanz gestossen sein dürfte, bargen seine Voraussagen in den Augen der Obrigkeit die Gefahr, die gesellschaftliche und religiöse Ordnung zu gefährden.<sup>77</sup>

Cysat wahrte auch zu religiösen Interpretationen Distanz. Obschon in Luzern in der Periode der Klimaverschlechterung zwischen 1573 und 1598 insgesamt 224 Personen als Hexen und Hexer angeklagt und 99 davon hingerichtet wurden<sup>78</sup> – viele davon wohl wegen der Erzeugung von Hagelwetter, unzeitigem Frost oder Schneefall –, finden sich in den *Stationes* keinerlei Hinweise darauf. Selbst zum Bruch animistischer Tabus war Cysat bereit. In einem der Seelein auf der Oberalp am Pilatus ruhte nach landläufiger Vorstellung die Leiche von Pontius Pilatus. Es herrschte die Meinung vor, wer laut rufe oder mutwillig Steine, Holz oder Erde in den Bergsee werfe, löse dadurch Hagelwetter, Wolkenbrüche und Murgänge aus, die das Umland verheerten.<sup>79</sup> Das Hinaufsteigen zum See und Steinwürfe in denselben waren deshalb bei Strafe verboten. Cysat begleitete einige Ratsherren zum

<sup>73</sup> HILLE, Mensch, S. 88.

<sup>74</sup> «Die calendermacher sind gar grob betrogen worden, hatt gar vnzierlich gfült.» (CYSAT, *Stationes*, S. 947).

<sup>75</sup> JÄGGI, Waldbruder, S. 185.

<sup>76</sup> CYSAT, *Collectanea* 1/2, S. 773 (zit. bei JÄGGI, Waldbruder, S. 165).

<sup>77</sup> JÄGGI, Waldbruder, S. 185.

<sup>78</sup> JÄGGI, Waldbruder, S. 181; siehe auch PFISTER, *Climatic Extremes*.

<sup>79</sup> NÜNLIST, Pilatus, S. 22.

See, um endgültig Klarheit zu schaffen. Ein Äppler durchwatete den Sumpf kreuz und quer, und Cysat warf einen Stein ins Wasser, ohne dass dies ein Gewitter auslöste. Daraufhin wurden die entsprechenden Verbote aufgehoben.<sup>80</sup>

Zu einer religiösen Deutung von Veränderungen in der Atmosphäre sieht sich der Chronist allein in seiner Einleitung zur Witterungsbeschreibung des Jahres 1600 veranlasst, und zwar aus besonderem Anlass. Er kommt nämlich rückblickend zu folgendem Schluss: «Wyl aber leider vmb vnser sünden willen die jargäng jetz ein zytt har ye lenger ye strenger vnd härber sich erzeiget, vnd ein abnehmen jn den geschöpfften sowol menschen, thieren, alls ouch den fruchten vnd erdgewachsen, deßglychen vngewonliche verendrunge an den elementen, gestirn vnd lufften gespürt, habend wir ettliche denckwürdige verzeichnet vns vnd den nachkommenden zuor warnung vnd besserung.»<sup>81</sup> Wenn wir den klimatischen Kontext betrachten, in dem Cysat seine Eindrücke festhielt, besteht kein Zweifel, dass er – wohl durch eine Auswertung seiner langjährigen Aufzeichnungen – Phänomene des Klimawandels beschrieben hat, indem er den längerfristigen Charakter der Veränderungen im späten 16. Jahrhundert herausstrich. Seine Einschätzung wird von der modernen Forschung bestätigt.<sup>82</sup> Freilich kannte Cysat den heutigen Begriff des Klimawandels nicht. Vielmehr verstand er unter Klima den breitenabhängigen, innerhalb einer gewissen Bandbreite langfristig stabilen Zustand der Atmosphäre.<sup>83</sup> Zur Charakterisierung von mehrjährigen Fluktuationen innerhalb dieser «grossklimatischen Bandbreite» diente ihm wie erwähnt der Begriff *Stationes annorum* oder «Jahrgäng».

Bei seiner Interpretation des Klimawandels präsentiert Cysat zwei Deutungsangebote, einmal den gängigen Topos der menschlichen Sündhaftigkeit, dann einen Hinweis auf ungewöhnliche Veränderungen der Gestirne (unter Einschluss von Sonne und Mond), die wohl bewusst vage gehalten ist. Die längerfristigen Veränderungen in der Atmosphäre verknüpft Cysat mit solchen in der Biosphäre und in der Anthroposphäre, konkret mit einem Rückgang der Wild- und Viehbestände, der Agrarproduktion und der Bevölkerung. Dem kulturhistorischen Einwand, Cysats Darstellung sei wohl durch die damals verbreitete durchgehende Negativwahrnehmung von Mensch, Natur und Umwelt eingefärbt, begegnet Martin Hille mit dem Argument, eine pessimistische Weltsicht lasse sich anderswo in den *Stationes* nicht finden.<sup>84</sup> Dazu kommt, dass sich die von Cysat angedeuteten Folgeerscheinungen im Bereich der Bevölkerungsentwicklung, der Vieh- und der Wildbestände sowie in der Getreide-, Milch- und Weinproduktion durchwegs nachweisen lassen.<sup>85</sup> Dagegen spricht er die weitreichenden spektakulären Gletschervorstösse nicht an, die den Zeitgenossen im

<sup>80</sup> SCHMID, Cysat, S. XXXV.

<sup>81</sup> CYSAT, *Stationes*, S. 907, zit. bei PFISTER, *Klima*, Bd. 2, S. 94.

<sup>82</sup> PFISTER, *Weeping*, S. 80–92

<sup>83</sup> Unter dem Jahr 1586 schreibt er: «Es habent ouch die fruchtbaren böüm diser keltte vbel entgolten ettlich gar erfroren ettlich an vordern esten, wiewol sich deßen jn diser landsart vnd kaltem *climate* desto ze verwundern, diewyl doch sölliche winter- vnd früelingkeltte jn hitzigen landen ouch gewesen vnd eben so lang gewäret besonder jn Jtalien, Rom vnd Neapolis» (vgl. CYSAT, *Stationes*, S. 933).

<sup>84</sup> HILLE, *Mensch*, S. 86.

<sup>85</sup> Vgl. PFISTER, *Weeping*, S. 80–92.

Alpenraum den Klimawandel sinnlich erfahrbar machten.<sup>86</sup> Dies erstaunt umso mehr, als Cysat den Gletschern durchaus Beachtung schenkte, wie aus einzelnen Beobachtungen geschlossen werden kann.<sup>87</sup>

## 6. FAZIT

Das Studium der Botanik und der Heilkunde lenkte Cysat Augenmerke auf Veränderungen in der naturhaushaltlichen Umwelt, namentlich der Witterung. Nach seinem Eintritt in den Staatsdienst fand er in der wissenschaftlichen Chronistik ein weiteres attraktives Betätigungsfeld. Dabei verliess der Luzerner Empiriker die ausgetretenen Pfade der traditionellen Chronistik, um neue Erkenntnisse gewinnen zu können. Er erweiterte seinen naturwissenschaftlichen Ansatz zu einer ganzheitlichen, interdisziplinären, auf Zusammenhänge zwischen Atmosphäre, Biosphäre und Anthroposphäre gerichteten Sichtweise. Besonders ausgeprägt kommt sein empirischer Habitus in seinen meteorologischen Aufzeichnungen, den *Stationes*, zur Geltung, in welchen er im Unterschied zu seinen Zeitgenossen jede Art von Prognose vermied und dafür auch den gewöhnlichen, «durchschnittlichen» Verhältnissen Beachtung schenkte. Er dürfte der erste Witterungsbeobachter gewesen sein, der sich in der Zeit vor dem Aufkommen der Instrumentenbeobachtung in der Mitte des 17. Jahrhunderts die Aufgabe stellte, die Fülle seiner täglichen Wetterdaten zu verallgemeinernden Aussagen zu verdichten. Diese Bemühungen erlaubten es Cysat soweit bekannt als einzigem, jene längerfristigen Veränderungen im Witterungsverlauf des späten 16. Jahrhunderts zu erkennen, die für die Klimaverschlechterung im Alpenraum auf dem Höhepunkt der Kleinen Eiszeit konstitutiv sind.

Die vertiefte Auseinandersetzung mit Cysats meteorologischen Aufzeichnungen war nur durch die chronologische Aufarbeitung und quellenkritische Erschliessung der *Stationes* im Hinblick auf ihre Integration in die Datenbank Euro-Climhist möglich. Weitere von Cysat bearbeitete Themenfelder würden es verdienen, in ähnlicher Weise erschlossen zu werden, um sein wissenschaftliches Erbe angemessen würdigen zu können.

<sup>86</sup> HOLZHAUSER, MAGNY, ZUMBÜHL, *Fluctuations*, S. 798; PFISTER, *Naturkatastrophen*, 377–378.

<sup>87</sup> Jahr 1611: «Jn nachst vergangnen jaren ettlichen hatt man wol gsehen den schnee jm gepirg gnaw vffgeschmeltzt wider den gwonlichen louff der jargengen; diB jars aber jst er noch vil gnawer vnd meer dann man sich verdencken mögen, ja ouch vil vom gletscher abgeschmeltt worden» (CYSAT, *Stationes*, S. 954).

## DANK

Dieser Aufsatz ist durch das Oeschger Zentrum für Klimaforschung an der Universität Bern gefördert worden, das mir als Senior Forscher Gastrecht gibt. Ich danke Oliver Landolt für seine spontane Bereitschaft zur raschen Publikation dieses Aufsatzes, dem Nidwaldner Wirtschafts-, Sozial- und Umwelthistoriker Daniel Krämer, sowie meinem Kollegen Franz Mauershagen für die aufmerksame und kritische Lektüre des Textes, Ian Holt von der Zentralbibliothek Solothurn für freundliche Beratung und die zur Verfügungstellung von Fotografien.

### *Anschrift des Verfassers:*

Prof. em. Dr. Christian Pfister  
Oeschger Zentrum für Klimaforschung  
Universität Bern  
Zähringerstrasse 25  
3012 Bern  
pfister@hist.unibe.ch

## BIBLIOGRAPHIE

### AMBERG, Beiträge

Amberg, Bernhard, Beiträge zur Chronik der Witterung und verwandter Naturerscheinungen mit besonderer Rücksicht auf das Gebiet der Reuss und der angrenzenden Gebiete der Aare und des Rheines. Beilage zum Jahresbericht für die höhere Lehranstalt Luzern, 2 Bde., Luzern 1892 u. 1897.

### BARTON, Astrology

Barton, T., Ancient Astrology, London 1994.

### BEHRINGER, Kulturgeschichte

Behringer, Wolfgang, Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit zur globalen Erwärmung, München 2007.

### BEPLER/BÜRGER, Schreibkalender

Beppler, Jill/Bürger, August, Alte und neue Schreibkalender. Katalog zur Kabinettausstellung in der Herzog August Bibliothek, in: *Simpliciana* 16, 1994, S. 211–250.

### CYSAT, Stationes

Cysat, Renward, Stationes Annorum. Witterung. Missjahre. Teuerung, in: *Collectanea chronica und denkwürdige Sachen pro Chronica Lucernensi et Helvetiae*, Abt. 1: Stadt und Kanton Luzern, Bd. 1, Teil 1: *Collectanea chronica und denkwürdige Sachen zur Geschichte der Stadt Luzern*, bearb. v. Josef Schmid, Luzern 1969 (Quellen und Forschungen zur Kulturgeschichte von Luzern und der Inner-schweiz, Bd. 4/2), S. 898–962.

### FREI, Cysat

Frei, Walter, Der Luzerner Stadtschreiber Renward Cysat, 1545–1614, Luzern 1963 (Luzern im Wandel der Zeiten 27).

### HAUSER, Bauernregeln

Hauser, Albert, Bauernregeln. Eine schweizerische Sammlung, Zürich 1973.

### HELLMANN, Entwicklung

Hellmann, Gustav, Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts, Berlin 1927 (Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse 1).

### HILLE, Mensch

Hille, Martin, Mensch und Klima in der frühen Neuzeit. Die Anfänge regelmässiger Wetterbeobachtung, «Kleine Eiszeit» und ihre Wahrnehmung bei Renward Cysat (1545–1613), in: *Archiv für Kulturgeschichte* 83, 2001, S. 63–91.

### HOLZHAUSER/MAGNY/ZUMBÜHL, Fluctuations

Holzhauser, Hanspeter, Magny, Michel, Zumbühl, Heinz, Glacier and lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years, in: *The Holocene* 15/6, 2005, S. 789–801.

### HUG/WEIBEL, Nidwaldner Orts- und Flurnamen

Hug, Albert/Weibel, Viktor, Nidwaldner Orts- und Flurnamen. Lexikon, Register, Kommentar in 5 Bänden, hrsg. v. Historischer Verein Nidwalden, Stans 2003.

### HULME/DESSAI/LORENZONI/NELSON, Unstable climates

Hulme, Mike/Dessai, Suraje/Lorenzoni, Irene/Nelson, Donald R. Unstable climates: Exploring the statistical and social constructions of «normal» climate, in: *Geoforum* 40, 2009, S. 197–206.

### JÄGGI, Waldbruder

Jäggi, Stefan, Waldbruder, Prophet, Astrologe. Ein Luzerner Eremit am Ende des 16. Jahrhunderts, in: *Der Geschichtsfreund* 158, 2005, S. 163–194.

### JUNG, Cysat

Jung, Paul, Renward Cysat als Naturforscher, Apotheker und Arzt (1545–1614), in: *Gesnerus* 9, 1952, S. 42–54.

### KNAPPNICH, Geschichte

Knappnich, W., Geschichte der Astrologie, Frankfurt a. M. 1982<sup>2</sup>.

### KLEMM, Entwicklung

Klemm, Fritz, Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in Franken und Bayern bis 1700, Offenbach a. M. 1973.

### KÖRBER, Wetteraberglauben

Körper, Hans-Günther, Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung, Innsbruck 1987.

- MAUELSHAGEN, Wunderkammer  
 Mauelshagen, Franz, Wunderkammer auf Papier. Die Wickiana zwischen Reformation und Volksglaube, Epfendorf 2011 (Frühneuzeit-Forschungen, Bd. 15).
- MEYER, vom Staal  
 Meyer, Erich, Hans Jakob vom Staal der Ältere, in: Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D17549.php> (Zugriff 22. April 2013).
- PFISTER, Schwankungen  
 Pfister, Christian, Die Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers im Vergleich mit historischen Witterungsbeobachtungen und –messungen, in: Zeitschrift für Gletscherkunde 9, 1975, S. 74–90.
- PFISTER, Klima  
 Pfister, Christian, Das Klima der Schweiz von 1525 bis 1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft, 2 Bde., Bern 1984.
- PFISTER, Winternachhersage  
 Pfister, Christian, Winternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen 1496–1995, Bern 1999.
- PFISTER, Weeping  
 Pfister, Christian, Weeping in the Snow – The Second Period of Little Ice Age-type Crises, 1570 to 1630, in: Behringer, Wolfgang/Lehmann, Hartmut/Pfister, Christian (Hrsg.), Kulturelle Konsequenzen der Kleinen Eiszeit – Cultural Consequences of the Little Ice Age, Göttingen 2005, S. 31–85.
- PFISTER, Naturkatastrophen  
 Pfister, Christian, Klima und Naturkatastrophen, in: Holenstein, André (Hrsg.): Berns mächtige Zeit. Das 16. und 17. Jahrhundert neu entdeckt. Bern 2006, S. 370–378.
- PFISTER, Climatic Extremes  
 Pfister, Christian, Climatic Extremes, Recurrent Crises and Witch Hunts: Strategies of European Societies in Coping with Exogenous Shocks in the Late Sixteenth and Early Seventeenth Centuries, in: The Medieval History Journal 10/1–2, 2007, S. 1–41.
- PFISTER, Katastrophenlücke  
 Pfister, Christian, Die Katastrophenlücke des 20. Jahrhunderts und der Verlust traditionellen Risikobewusstseins, in: GAIA. Ecological Perspectives for Science and Society 18/3, 2009, S. 239–246.
- PFISTER, Monster  
 Pfister, Christian, «The Monster Swallows You:» Disaster Memory and Risk Culture in Western Europe 1500–2000, RCC Perspectives, 2011 ([http://www.carsoncenter.uni-muenchen.de/download/publications/perspectives/2011\\_perspectives/rcc\\_issue\\_4\\_web\\_sw.pdf](http://www.carsoncenter.uni-muenchen.de/download/publications/perspectives/2011_perspectives/rcc_issue_4_web_sw.pdf)), (Zugriff 30.4.2013)
- PFISTER/WETTER, Jahrtausendhochwasser  
 Pfister, Christian/Wetter, Oliver, Das Jahrtausendhochwasser von 1480 an Aare und Rhein, in: Berner Zeitschrift für Geschichte 73, 2011, S. 41–49.
- PFISTER/BRÁZDIL/GLASER/BOKWA/HOLAWÉ/LIMANOWKA/KOTYZA/MUNZAR/RACZ/STRÖMMER/SCHWARZ-ZANETTI, Observations  
 Pfister, Christian/Brázdil, Rudolf/Glaser, Rüdiger/Bokwa, Anita/Holawe, Franz/Limanowka, Danuta/Kotyzka, Oldrich/Munzar, Jan/Racz, Lajos/Strömmer, Elisabeth/Schwarz-Zanetti, Gabriela, Daily Weather Observations in sixteenth century Europe, in: Pfister, Christian/Brázdil, Rudolf/Glaser, Rüdiger (Hrsg.), Climatic Variability in Sixteenth Century Europe and its Social Dimension (Climatic Change. An Interdisciplinary, International Journal of Climatic Change, vol. 43, 1999, Special Issue, September 1999), S. 111–150.
- SCHMID, Einleitung  
 Schmid, Josef, Einleitung, in: Collectanea chronica und denkwürdige Sachen pro Chronica Lucernensi et Helvetiae, Abt. 1.: Stadt und Kanton Luzern, Bd. 1, Teil 1: Collectanea chronica und denkwürdige Sachen zur Geschichte der Stadt Luzern, bearb. v. Josef Schmid, Luzern 1969 (Quellen und Forschungen zur Kulturgeschichte von Luzern und der Innerschweiz, Bd. 4/1), I–XVIII.
- SCHMID, Cysat  
 Schmid, Josef, Wer war Renward Cysat, in: Collectanea chronica und denkwürdige Sachen pro Chronica Lucernensi et Helvetiae, Abt. 1.: Stadt und Kanton Luzern, Bd. 1, Teil 1: Collectanea chronica und denkwürdige Sachen zur Geschichte der Stadt Luzern, bearb. v. Josef Schmid, Luzern 1969 (Quellen und Forschungen zur Kulturgeschichte von Luzern und der Innerschweiz, Bd. 4/1), S. XIX–LXXXV.

WERNICKE, Texte

Wernicke, Norbert D., «...», kurz, was sich in den Kalender schikt.» Literarische Texte in Schweizer Volkskalendern von 1508 bis 1848. Eine Bestandesaufnahme, Bremen 2011.

WETTER/PFISTER, summer

Wetter, Oliver/ Pfister, Christian, An underestimated record breaking event. Why summer 1540 was likely warmer than 2003, in: *Climate of the Past* 9/1, 2013, S. 41–56 ([www.clim-past.net/9/41/2013/cp-9-41-2013.pdf](http://www.clim-past.net/9/41/2013/cp-9-41-2013.pdf), Zugriff 30.4.2013).

WHYTE, Perception

Whyte, A.V.T., Perception, in: Kates, Robert W./Ausubel, William/Berberian, Mimi (Hrsg.), *Climate Impact Assessment*, Chichester 1985, S. 403–436.